

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 066 028  
A1

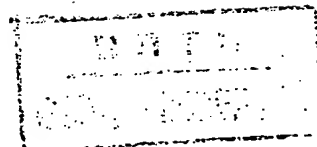
(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 81400949.4

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: A 61 F 5/01

(22) Date de dépôt: 15.06.81



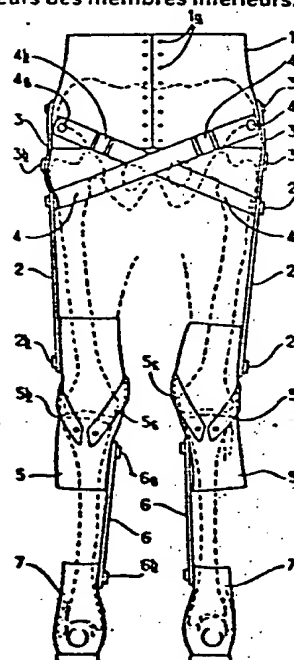
(30) Priorité: 01.06.81 FR 8110764

(43) Date de publication de la demande:  
08.12.82 Bulletin 82/49(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE(71) Demandeur: Salort, Guy  
219, rue Raymond Losserand  
F-75014 Paris(FR)(72) Inventeur: Salort, Guy  
219, rue Raymond Losserand  
F-75014 Paris(FR)(74) Mandataire: Peuscet, Jacques  
3, Square de Maubeuge  
F-75009 Paris(FR)

15 MAY 1983

(54) Appareillage externe de station verticale et de marche pour handicapés moteurs des membres inférieurs.

(57) Appareillage externe permettant la station verticale et la marche des handicapés moteurs des membres inférieurs et comprenant un corset (1), des lames-ressorts fémoraux externes (2), des genouillères (5) maintenant l'articulation en léger valgum et flexum, des lames-ressorts tibiaux antéro-internes (6) et des chaussures à haute tige (7).



EP 0 066 028 A1

# APPAREILLAGE EXTERNE DE STATION VERTICALE ET DE MARCHE POUR HANDICAPES MOTEURS DES MEMBRES INFÉRIEURS:

La présente invention a trait à un appareillage externe de station verticale et de marche pour handicapés moteurs des membres inférieurs.

Plus précisément, le but de la présente invention est de fournir un tel appareillage qui permette la station verticale et la locomotion des handicapés moteurs des membres inférieurs au moyen d'un appareillage autonome constitué par un para-squelette amovible et léger permettant à la fois de pallier l'insuffisance du tonus postural et de permettre de reconstituer le mécanisme physiologique de l'appui podal et de la marche.

L'invention concerne donc un appareillage externe de station verticale et de marche pour handicapés moteurs d'un ou des deux membres inférieurs, caractérisé par le fait qu'il comporte, en combinaison :

- un corset monocoque disposé à hauteur de la ceinture pelvienne ;

- parallèlement à la face externe du fémur et sur sa longueur, un levier ressort fémoral externe comprenant une lame de métal flexible susceptible d'encaisser et de restituer les contraintes de flexion et de torsion ;

- au niveau du genou, une genouillère susceptible de maintenir les mouvements relatifs entre la cuisse et la jambe en léger flexum et léger valgum dans des limites étroites du jeu articulaire physiologique ;

- parallèlement à la face antéro-interne du tibia et sur sa longueur, un levier-ressort tibial antéro-interne comprenant une lame de métal flexible susceptible d'encaisser et de restituer les contraintes de flexion et de torsion ;

- l'extrémité supérieure du levier-fémoral étant reliée à une première sangle élastique sensiblement dans le prolongement du levier et fixée audit corset au voisinage de la crête iliaque, ainsi qu'à une deuxième sangle élastique s'étendant transversalement en étant légèrement inclinée vers le haut pour se fixer vers ou sur les épines iliaques, la sangle croisant ainsi sensiblement la symphyse pubienne,

l'extrémité inférieure du levier ressort fémoral externe étant reliée directement à la genouillère à laquelle est également directement reliée l'extrémité supérieure du levier-ressort tibial antéro-interne, dont l'extrémité inférieure est reliée à un élément limitant le jeu articulaire de l'articulation tibio-tarsienne, tel qu'une chaussure orthopédique ou autre à haute tige.

Dans le cas où le handicap moteur porte sur un seul membre inférieur, l'appareillage ne comprend qu'un seul jeu d'éléments appliqués sur ce membre, en plus de la gaine. Si, au contraire, le handicap porte sur les deux membres inférieurs, chaque membre porte les éléments correspondants.

L'appareillage selon l'invention réalise, en fait, une véritable inversion du système physiologique du membre inférieur et se distingue donc par là radicalement des prothèses déjà développées, qui cherchent à assurer un soutien prenant en charge tout le membre, alors que dans l'invention, le membre participe de façon pour ainsi dire active au fonctionnement.

Grâce à l'appareillage selon l'invention, une marche automatique devient possible par le biais du déplacement volontaire du centre de gravité du corps en arrière et latéralement, à la façon d'un "moteur pelvien" pour reproduire le mécanisme naturel de la marche, qui n'est qu'une succession de chutes évitées. L'appareillage, par la modulation préalablement réglée de l'amplitude de ses mouvements, assure le recentrage de la charge corporelle selon l'axe du squelette du sujet et l'amortissement du mouvement moteur par inertie, afin de ne pas dépasser les limites du polygone de sustentation et d'éviter la chute.

Le corset monocoque est peu ou pas déformable afin d'assurer une semi-rigidité de la partie inférieure du tronc et permettre d'assurer le mouvement moteur par le déplacement de la partie du tronc située au-dessus du corset, ce dernier ayant également pour rôle d'améliorer la liaison entre la partie d'appareillage s'étendant parallèlement au fémur et le bassin, notamment au niveau des ailes iliaques.

De façon avantageuse, le levier ressort fémoral

externe s'étend entre une extrémité supérieure sous-trochan-  
térienne et une extrémité inférieure disposée sensiblement  
au-dessus du condyle fémoral.

Le levier ressort tibial, en position antérointerne,  
s'étend de façon avantageuse entre une extrémité supérieure  
disposée sous le plateau tibial et une extrémité inférieure  
sus-malléolaire.

Les moyens permettant à la genouillère de maintenir  
l'articulation du genou en léger flexum et léger valgum com-  
portent, de préférence, un système de sangles élastiques con-  
venablement disposées pour former des freins élastiques au  
récurvatum, au varum, au valgum et au flexum. Ces sangles sont,  
de préférence, réglables de façon à adapter la genouillère à  
chaque cas précis pour maintenir l'articulation normalement  
en léger flexum et léger valgum. Le flexum peut être, par exem-  
ple de l'ordre de 120 à 160° et, de façon avantageuse, être  
tel qu'à l'état de repos, lorsque le sujet est debout, le  
plateau tibial forme avec le plan horizontal un angle vers le  
bas et vers l'avant qui ne soit pas inférieur à 5°. De même,  
l'angle du plateau en valgum est, de préférence, égal ou su-  
périeur à 5° par rapport à l'horizontale. La genouillère  
selon l'invention est également conçue pour constituer un  
frein aux rotations interne et externe et pour avoir tendance  
à favoriser la rotation interne stabilisant ainsi la tête  
-----fémorale pour assurer un recentrage à chaque  
pas, le membre inférieur étant, en fait, sollicité en vis-  
interne lors de son mouvement.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention  
apparaîtront à la lecture de la description suivante, faite  
à titre d'exemple non limitatif et se référant au dessin anne-  
xé dans lequel :

- la figure 1 représente une vue schématique de l'ap-  
pareillage ;

- la figure 2 représente une vue postérieure schéma-  
tique de cet appareillage ;

- la figure 3 représente une vue latérale interne  
de cet appareillage ;

- la figure 4 représente une vue latérale externe

de cet appareillage.

L'appareillage représenté comporte un corset mono-coque 1 entourant le bassin et l'abdomen et suffisamment développé en hauteur pour assurer la liaison entre le centre  
5 de gravité corporel et les membres inférieurs. Ce corset peut avantageusement s'ouvrir par l'avant et peut-être, à cet effet, muni de boutonsnières la permettant la fermeture du corset à l'état lacé. Comme on le voit sur la figure, la  
10 ligne supérieure du corset est située à un niveau légèrement sus-ombilical alors que la ligne inférieure du corset passe sensiblement au niveau sus-tronchantérien. Chaque ressort  
fémoral 2 est constitué d'une lame rectiligne relativement rigide mais susceptible d'empêcher des contraintes de flexion  
15 et de torsion pour les restituer et faire en conséquence office d'un accumulateur d'énergie. La lame 2 est, par exemple constituée en métal léger (Dural) et présente une épaisseur de 3 mm  
et une largeur de 25 mm. Elle s'étend sur la face externe de la cuisse, sensiblement parallèlement au fémur, son extré-  
20 mité supérieure 2a étant légèrement sous-trochantérienne alors que son extrémité inférieure 2b aboutit sensiblement au dessus du condyle fémoral.

L'extrémité supérieure 2a est reliée à l'extrémité inférieure d'une sangle élastique 3 dont l'extrémité supérieure est fixée en 3a au corset 1 au niveau de la crête  
25 iliaque, de préférence, sensiblement au niveau des tubérosités antérieures. L'extrémité 2a est encore reliée à une sangle élastique 4 légèrement ascendante et se dirigeant vers la hanche opposée pour être fixée au corset, par exemple, en 4a  
au niveau, par exemple, de l'épine sciatique.

30 Des moyens 3b, 4b sont prévus pour permettre l'adaptation et le réglage de la longueur des sangles.

Les différentes sangles élastiques 3, 4, le corset 1 et les leviers fémoraux 2 forment ainsi un moteur pelvien dont le fonctionnement sera décrit par la suite.

35 Les extrémités inférieures 2b des lames-ressorts 2 sont reliées à une genouillère 5 dont le rôle consiste, d'une part, à assurer une certaine transmission de forces entre les ressorts fémoraux et les ressorts tibiaux et, d'autre part,

à contrôler les possibilités de déplacement articulaire de l'articulation du genou à l'intérieur de limites étroites du jeu physiologique.

A cette fin, cette genouillère 5 constituée, par exemple, en un matériau relativement souple, comporte des freins élastiques réalisés sous forme de sangles élastiques, de préférence, à longueur réglable, destinées à permettre un léger débattement articulaire et à assurer un confort à la marche. La première sangle 5a prolonge vers le bas l'extrémité 2b du ressort fémoral 2 en passant sur l'interligne articulaire fémoro-tibiale et en couvrant la face extéro-postérieure du condyle externe et la face latérale du plateau tibial. Cette sangle 5a constitue un frein au récurvatum et au varum.

La sangle 5b, plus longue, s'étend sur une ligne de force prolongeant l'extrémité inférieure 2b du ressort fémoral externe en passant en pont sur la face externe du condyle externe, l'interligne, le plateau tibial externe à l'extérieur du cône antérieur para-rotulien et s'insérant finalement en position sous-patellaire au regard du tendon rotulien. Cette sangle 5b constitue un frein au flexum et à la rotation interne et assure la stabilité externe du cône para-rotulien.

Le troisième frein est constitué par la sangle 5c qui s'étend depuis le tendon rotulien en remontant vers le haut et vers l'intérieur pour ponter l'interligne et la face interne du condyle intérieur pour se terminer sensiblement au-dessus et en arrière du condyle interne. C'est un frein au flexum, au valgum et à la rotation interne. Il assure la stabilité du cône para-rotulien.

Le quatrième frein 5d est tendu de la face interne du tibia au niveau de l'insertion du ressort tibial interne et s'étend vers le sommet postérieur du condyle interne en couvrant sa face postérieure. Il est un frein à la rotation interne, au récurvatum et au valgum.

Ces différents freins sont réglés de façon à maintenir normalement le plateau tibial dans une position de flexum au moins égale à 5° par rapport à l'horizontale et en valgum de préférence de 5° par rapport à l'horizontale. En d'au-

tres termes, cette genouillère positionne, imprime et régule un mouvement de vis interne sur le membre inférieur porteur. Le flexum permet de s'assurer que le poids du corps a toujours tendance à provoquer un glissement vers l'avant et le valgum pour obtenir par un mouvement en vis interne un recentrage de la charge à travers le membre inférieur.

Les réglages des différents freins 5a, 5d sont évidemment effectués en fonction de l'état du genou qui peut être lui-même déformé de façon permanente, notamment en varum et récurvatum.

Le ressort tibial 6 est inséré en 6a sur la genouillère 5 en position antéro-interne et s'étend le long de la diaphyse tibiale jusqu'en son extrémité 6b, au niveau de la maléole interne où il est fixé sur la tige montante d'une chaussure orthopédique 7.

On comprend donc que lorsque le sujet qui porte l'appareillage se trouve en position debout, comme représenté sur le dessin, le membre inférieur se trouve maintenu dans cette position par la chaussure orthopédique 7 et la genouillère 5 qui limitent les possibilités du jeu des articulations tibio-tarsienne et fémoro-tibiale, le maintien de la position entre la cuisse et le bassin restant assuré par la gaine, les sangles 3, 4 et la régulation cérébelleuse de posture. On comprend cependant que dans cette position les ressorts fémoraux 2 et tibiaux 6 suppléent au manque de tonus musculaire, du fait que les mouvements relatifs à partir de la position représentée sur le dessin provoquent une déformation des ressorts qui exercent en réaction un effort inverse.

Dans cette position, l'ensemble mobile formé par le tronc, la tête et les membres supérieurs peut trouver deux points d'appui au niveau des têtes fémorales dans leurs cotyles. A partir de la position d'équilibre représentée sur le dessin, le déplacement du centre de gravité latéralement et en arrière n'est possible que si le point d'appui, qui doit être fémoral, recevant le déplacement progressif de la charge, est capable de fournir à cette charge une série de points d'appui dynamiques de résistance, de sens et de direction opposée. Lorsque par l'effet des déséquilibres volontaires

ainsi créés, une des jambes quitte le sol, l'absorption du doublement de la charge sur l'autre membré inférieur s'effectue par le levier flexible fémoral 4 et le levier flexible tibial interne 5 correspondant. Ceux-ci qui se trouvent ainsi déformés vont pouvoir ensuite restituer progressivement dans le temps et dans l'espace leurs contraintes lors du passage du poids sur l'autre appui, ce qui dégage une force de propulsion dirigée vers l'avant, en dedans et en bas. L'effet des sangles verticales latérales 3 est de limiter le hancher et de recentrer la charge et de permettre son ajustement sur la tête fémorale en effectuant un effort de traction sur les structures inférieures du para-squelette du membre correspondant et en augmentant également la compression en vis interne. Ainsi, à chaque déplacement du centre de gravité vers une tête fémorale latéralement et en arrière, le cotyle pelvien correspondant va décrire avec la charge qu'il supporte un mouvement circulaire de sens et de direction opposé à celui de l'appui donné par la tête fémorale. Ce mouvement va être contrôlé par les sangles croisées 4 et on obtient ainsi un ensemble composé de trois points fixes actionné par le levier volontaire supérieur, à savoir les deux épines iliaques antérieures et le pubis, de sorte que les poussées du pubis sont transmises automatiquement aux deux points fixes des épines iliaques et aux deux appuis dynamiques constitués par les ressorts fémoraux externes. Ceci crée un ensemble différentiel autour d'un axe passant par les articulations coxo-fémorales actionnées par le levier volontaire supérieur créant ainsi un moteur pelvien à inertie permettant une marche automatique.

Bien que l'invention ait été décrite à propos d'une forme de réalisation particulière, il est bien entendu qu'elle n'y est nullement limitée et qu'on peut lui apporter diverses modifications de forme et de matériau sans pour cela s'éloigner ni de son cadre, ni de son esprit.



Revendications

1 - Appareillage externe de station verticale et de marche pour handicapé moteur d'un ou des deux membres inférieurs, caractérisé par le fait qu'il comporte, en combinaison :

- un corset monocoque (1) disposé à hauteur de la ceinture pelvienne ;

- parallèlement à la face du fémur et sur sa longueur, un levier-ressort fémoral externe (2) comprenant une lame de métal flexible susceptible d'encaisser et restituer les contraintes de flexion et de torsion ;

- au niveau du genou, une genouillère (5) susceptible de maintenir les mouvements relatifs entre la cuisse et la jambe en léger flexum et léger valgum, dans des limites étroites du jeu articulaire physiologique ;

- parallèlement à la face antéro-interne du tibia et sur toute sa longueur, un levier-ressort tibial antéro-interne (6) comprenant une lame de métal flexible susceptible d'encaisser et de restituer les contraintes de flexion et de torsion ;

- l'extrémité supérieure (2a) du levier fémoral (2) étant reliée par une première sangle élastique (3) sensiblement dans le prolongement du levier et fixée audit corset (1) au voisinage de la crête iliaque (3a), ainsi qu'une deuxième sangle élastique (4) s'étendant transversalement en étant légèrement inclinée vers le haut pour se fixer vers ou en direction des épines iliaques (4a), la sangle croisant ainsi sensiblement la symphyse pubienne, tandis que l'extrémité inférieure (2b) du levier-ressort fémoral (2) est reliée à la genouillère (5) à laquelle est également reliée l'extrémité supérieure (6a) du levier-ressort tibial (6) dont l'extrémité inférieure (6b) est reliée à un élément limitant le jeu articulaire de l'articulation tibio-tarsienne (7) telle qu'une chaussure.

2 - Appareillage selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les sangles (3,4) sont de longueur réglable.

3 - Appareillage selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que le levier-ressort

sort fémoral (2) s'étend depuis une extrémité supérieure (2a) sensiblement sous-trochantérienne vers une extrémité inférieure (2b) sensiblement sus-condylienne.

5 4 - Appareillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le levier-resort tibial s'étend entre une extrémité supérieure (6a) sensiblement sous articulaire et une extrémité inférieure (6b) sensiblement sus-malléolaire.

10 5 - Appareillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la genouillère (5) comporte une pluralité de sangles (5a, 5b, 5c, 5d) constituant des freins au récurvatum, varum, valgum, flexum, ainsi qu'aux rotations interne et externe.

15 6 - Appareillage selon la revendication 5, caractérisé par le fait que lesdites sangles (5a, 5b, 5c, 5d) sont de longueur réglable.

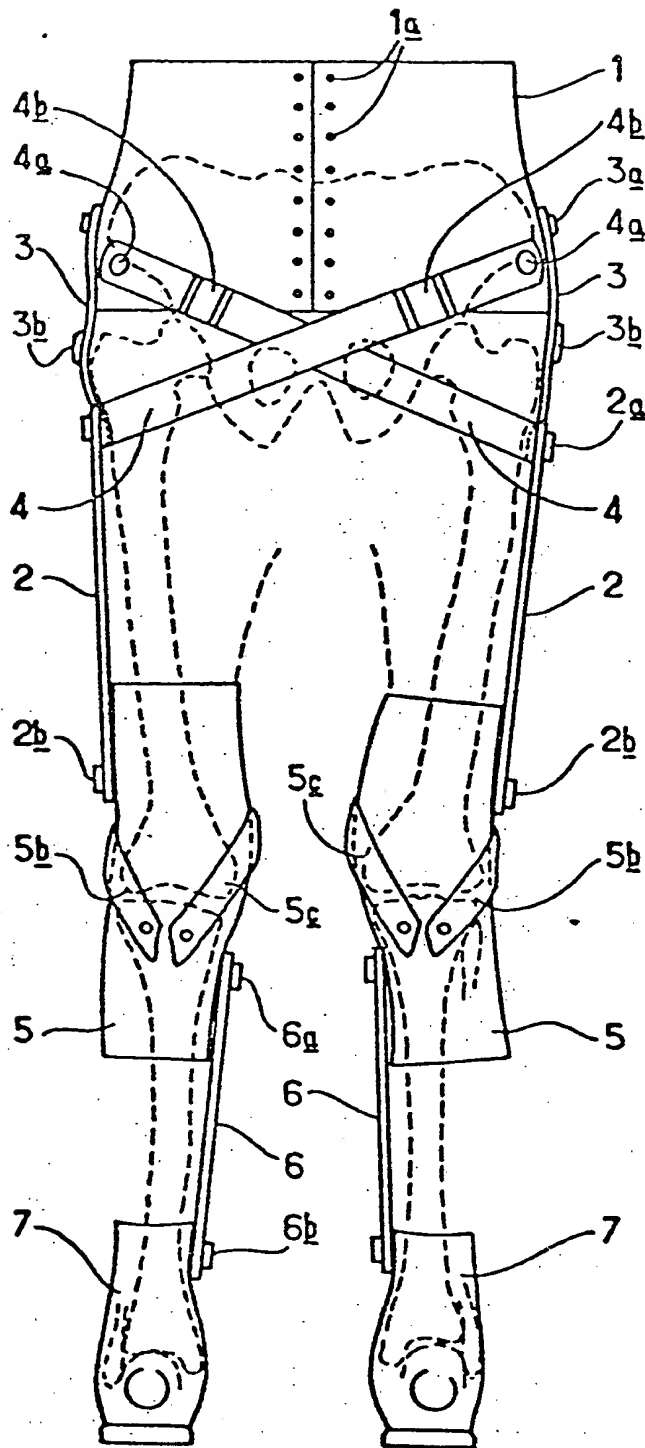


FIG. 1

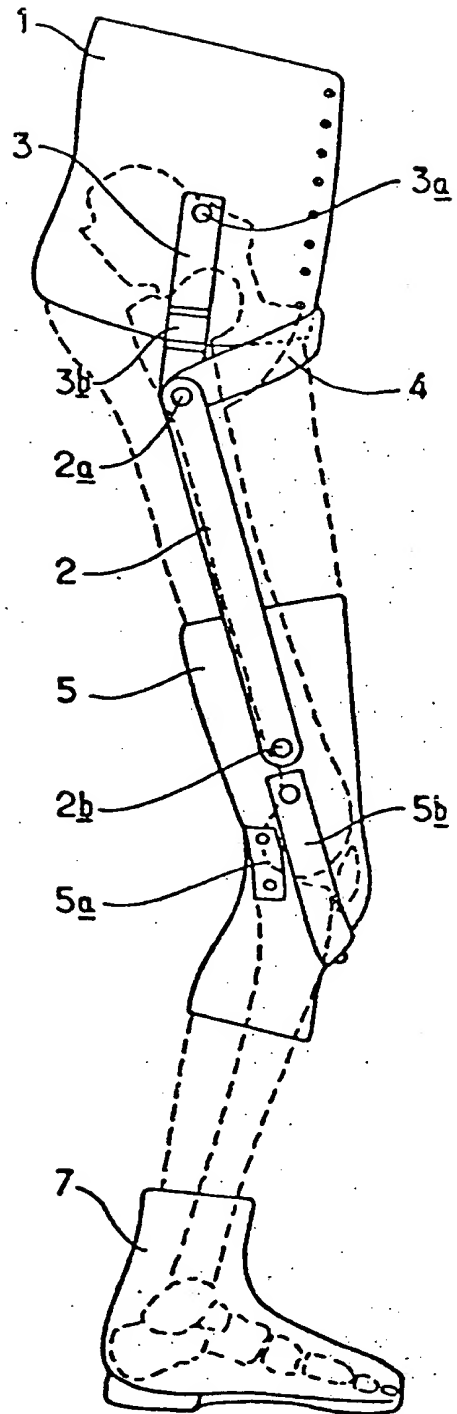
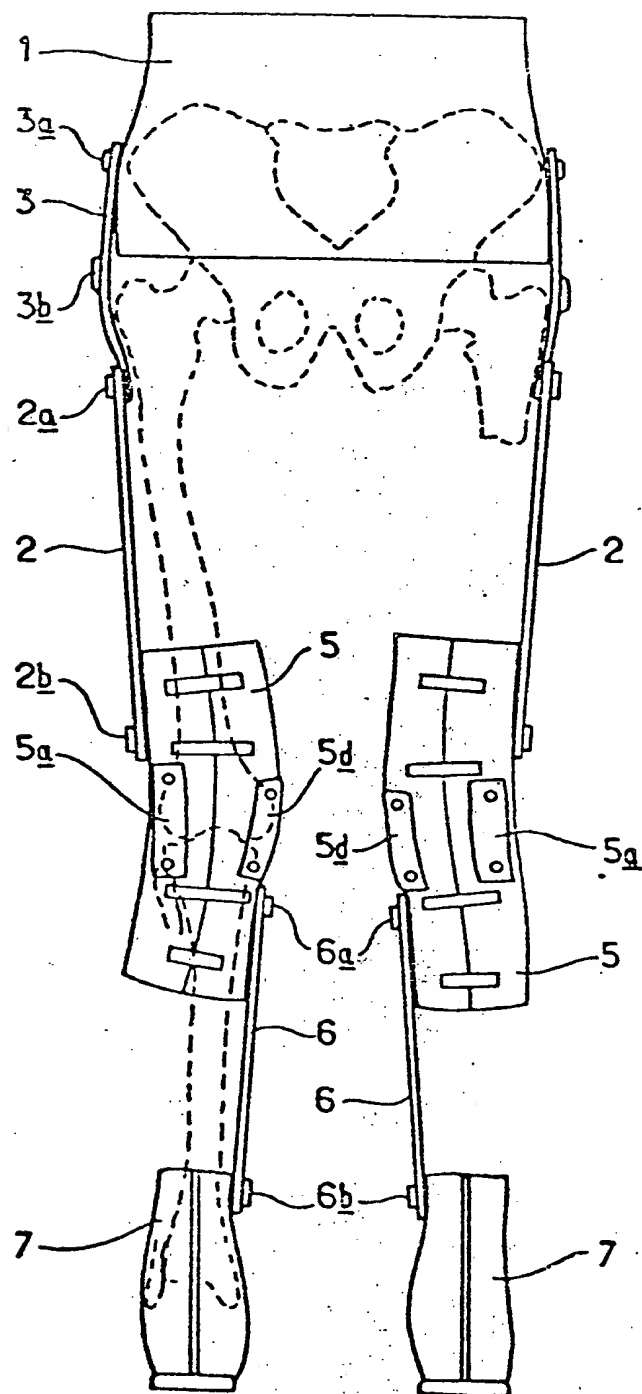
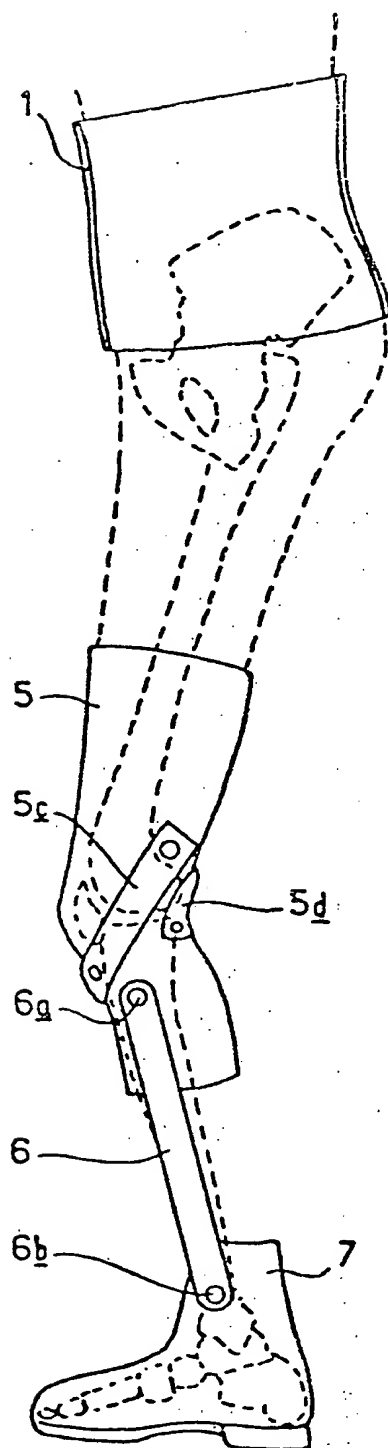


FIG. 4

FIG. 2FIG. 3



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 81 40 0949.4

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 1)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	MEDIZINISCH-ORTHOPAEDISCHE TECHNIK, Vol. 101, No. 2, mars-avril 1981 Stuttgart R.O. NITSCHKE "Laterale Hüft-Knie- Fuß-Orthesen" pages 39 à 41 * document complet *	1,5	A 61 F 5/01
A	US - A - 2 772 674 (SWIECH et al.) * fig. 1, 2 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 1)
A	US - A - 2 654 365 (WHITAKER) * revendication 1; fig. 1, 2 *	1	A 61 F 5/00
A	US - A - 1 660 721 (SCHRAG) * fig. 1, 2 *	1	
A	US - A - 1 336 695 (GRONES) * fig. 1, 2 *	1	
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent à lui seul Y: particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A: arrière-plan technologique O: divulgation non écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D: cité dans la demande L: cité pour d'autres raisons
X Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			S. membre de la même famille. document correspondant
Lieu de la recherche Berlin		Date d'achèvement de la recherche 21-06-1982	Examineur KANAL